

МЕХ64-ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ В СРЕДЕ MATLAB

Архандеев И.А. *, Вардугина С.Ю. *, Огородников И.Н.

Уральский Федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: igor.arhandeev@gmail.com

*E-mail: snejana-vardugina@mail.ru

A MEX64-INTERFACE FOR SOLVING INVERSE PROBLEMS IN MATLAB

Arhandeev I.A. *, Vardugina.S.Yu. *, Ogorodnikov I.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This work contains consideration of the possibilities of implementing a complex of 64-bit programs for solving spectroscopy and spectrometry problems. It also shows algorithms for the creation of MEX64 interface for connection with computer software environment MatLab64.

Решение обратных задач имеет огромную важность. Прежде всего это связано с тем, что обратные задачи могут быть поставлены корректно и некорректно. Решение некорректно поставленных задач классическими методами может привести к потере устойчивости и непрерывности решения в области определения, что в конечном итоге приведет к непригодности как решения, так и самого метода решения задачи.

Для преодоления этих проблем были разработаны специальные методы – методы математической регуляризации, например регуляризация методом обобщенной невязки Тихонова или регуляризация на компактных множествах методом условного градиента [1]. В то же время использование методов регуляризации требуют мощное математическое программное обеспечение.

В качестве такого ПО можно использовать MatLab. Для этого есть множество предпосылок: огромная область применения, в том числе и экспериментальная ядерная физика и оптическая спектрометрия; прекрасные инструменты визуализации результатов; поддержка как 32-, так и 64-разрядных архитектур; встроенный инструмент для интегрирования C/C++/Fortran-программ с помощью МЕХ-интерфейса.

МЕХ-интерфейс является ресурсной DLL (Dynamic Link Library), а потому сохраняет ее особенности и преимущества использования: уменьшения дублированного кода, затрат памяти, модульность архитектуры и изолированность от остального кода проекта.

Для использования Fortran-программ в проекте существует несколько причин: унаследованный код и скорость выполнения кода. Первая причина сложилась исторически: Fortran – первый высокоуровневый язык программирования и в течение десятилетий именно на Fortran было написано огромное количество

библиотек, которые используются в настоящее время. Вторая причина является очень важной с точки зрения расчетов: скорость выполнения Fortran-программ намного больше, чем другие языки программирования. Такие результаты занесены в многие современные проекты, наиболее признанным из которых является “The Computer Language Benchmarks Game”.

Целью данной работы является исследование возможности реализации комплекса 64-битных программ для решения обратных задач спектроскопии и спектрометрии [2, 3], состоящих из 64-битного вычислителя (симплекс-метод, регуляризация на компактных множествах, тихоновская регуляризация по методу обобщенной невязки) и MEX64-интерфейса (Matlab EXecutable) для связи вычислителя с программной средой Matlab64.

В рамках поставленной цели были созданы MEX64-интерфейсы, написанные на m-языке (язык среды MatLab), реализующие следующие методы: симплекс-метод, метод обобщенной невязки Тихонова и метод условного градиента на компактных множествах. Также был реализован MEX64-интерфейс, программа которого была написана на Fortran: анализ спектров отражения диэлектриков по методу Крамерс-Кронига.

1. Тихонов А.Н., Леонов А.С., Ягола А.Г. Нелинейные некорректные задачи (1995).
2. Огородников И.Н. Введение в обратные задачи физической диагностики: специальные главы высшей математики для технологов. (2017).
3. Огородников И.Н. Введение в обратные задачи физической диагностики. Модельный расчеты в МАТЛАБ (2017).